

5

Hochdruckpumpe, insbesondere für eine
Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

10

Die Erfindung geht aus von einer Hochdruckpumpe,
insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer
Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

15

Eine solche Hochdruckpumpe für eine
Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine ist
durch die DE 198 44 326 A1 bekannt. Diese Hochdruckpumpe
weist mehrere Pumpenelemente auf, die jeweils einen
Pumpenkolben aufweisen, der einen Pumpenarbeitsraum
begrenzt. Der Pumpenkolben wird durch eine rotierend
angetriebene Antriebswelle gegen die Kraft einer
Rückstellfeder in einer Hubbewegung angetrieben. Der
Pumpenkolben stützt sich zumindest mittelbar über einen
hülsenförmigen Stößel an der Antriebswelle ab und der Stößel
ist in einer Bohrung eines Gehäuses der Hochdruckpumpe in
Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens geführt. Die

20

25

Rückstellfeder stützt sich zumindest mittelbar am
Pumpenkolben und am Stößel ab. Durch die Rückstellfeder soll
dabei sowohl der Pumpenkolben in Anlage am Stößel als auch
der Stößel in Anlage an der Antriebswelle gehalten werden.
Der Stößel muss dabei sowohl die Funktion der

30

35

Querkraftaufnahme für den Pumpenkolben als auch die Funktion
der Abstützung an der Antriebswelle übernehmen. Insbesondere
wenn die Abstützung des Stößels an der Antriebswelle über
eine in diesem gelagerte Rolle erfolgt, führt dies zu einer
komplizierten Ausbildung des Stößels, der beispielsweise als
Guss- oder Schmiedeteil ausgebildet sein kann und ein hohes
Gewicht hat. Es wird daher angestrebt, die Funktionen der

Führung und Querkraftaufnahme für den Pumpenkolben und der
Abstützung an der Antriebswelle auf separate Bauteile
aufzuteilen. Die Rückstellfeder soll dabei auf alle Bauteile
wirken, was jedoch aufgrund von Fertigungstoleranzen der
5 Bauteile erschwert ist. Wenn zwischen den Bauteilen ein
Spiel vorhanden ist, so wird dieses Spiel insbesondere in
den Bereichen der Bewegungsumkehr des Pumpenkolbens, das ist
dessen innerer und äußerer Totpunkt, durchlaufen und führt
dazu, dass die Bauteile gegeneinanderschlagen, was zu einem
10 erhöhten Verschleiß derselben führt.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Hochdruckpumpe mit den Merkmalen gemäß
15 Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, dass die Funktion
der Querkraftaufnahme durch den Stößel und die Funktion der
Abstützung an der Antriebswelle durch das Stützelement
erfüllt wird, wobei durch den elastisch verformbaren
Federteller eine Abstützung der Rückstellfeder am
20 Pumpenkolben und am Stößel unabhängig von
Fertigungstoleranzen dieser Bauteile sichergestellt ist.

In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte
Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen
25 Hochdruckpumpe angegeben.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung
30 dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher
erläutert. Es zeigen Figur 1 eine
Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine mit
einer Hochdruckpumpe in einem Längsschnitt und Figur 2 einen
in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt der Hochdruckpumpe
35 in vergrößerter Darstellung.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In den Figuren 1 und 2 ist eine Hochdruckpumpe für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine dargestellt. Die Hochdruckpumpe weist ein Gehäuse 10 auf, das mehrteilig ausgebildet ist und in dem eine Antriebswelle 12 angeordnet ist. Die Antriebswelle 12 ist im Gehäuse 10 über zwei in Richtung der Drehachse 13 der Antriebswelle 12 voneinander beabstandete Lagerstellen drehbar gelagert. Die Lagerstellen können in verschiedenen Teilen des Gehäuses 10 angeordnet sein.

In einem zwischen den beiden Lagerstellen liegenden Bereich weist die Antriebswelle 12 einen exzentrisch zu ihrer Drehachse 13 ausgebildeten Nocken 26 auf, wobei der Nocken 26 ein Mehrfachnocken sein kann. Die Hochdruckpumpe weist wenigstens ein oder mehrere im Gehäuse 10 angeordnete Pumpenelemente 32 mit jeweils einem Pumpenkolben 34 auf, der durch die Antriebswelle 12 über deren Nocken 26 in einer Hubbewegung in zumindest annähernd radialer Richtung zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 und entlang seiner Längsachse 35 angetrieben wird. Der Pumpenkolben 34 ist in einer Zylinderbohrung 36 im Gehäuse 10 oder einem Einsatz im Gehäuse 10 dicht verschiebbar geführt und begrenzt mit seiner der Antriebswelle 12 abgewandten Stirnseite in der Zylinderbohrung 36 einen Pumpenarbeitsraum 38. Der Pumpenarbeitsraum 38 weist über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffzulaufkanal 40 eine Verbindung mit einem Kraftstoffzulauf, beispielsweise einer Förderpumpe auf. An der Mündung des Kraftstoffzulaufkanals 40 in den Pumpenarbeitsraum 38 ist ein in den Pumpenarbeitsraum 38 öffnendes Einlassventil 42 angeordnet, das ein federbelastetes Ventilglied 43 aufweist. Der Pumpenarbeitsraum 38 weist ausserdem über einen im Gehäuse 10 verlaufenden Kraftstoffablaufkanal 44 eine Verbindung mit einem Auslass auf, der beispielsweise mit einem

Hochdruckspeicher 110 verbunden ist. An der Mündung des Kraftstoffablaufkanals 44 in den Pumpenarbeitsraum 38 ist ein aus dem Pumpenarbeitsraum 38 öffnendes Auslassventil 46 angeordnet, das ebenfalls ein federbelastetes Ventilglied 47 aufweist. Mit dem Hochdruckspeicher 110 sind ein oder vorzugsweise mehrere an den Zylindern der Brennkraftmaschine angeordnete Injektoren 120 verbunden, durch die Kraftstoff in die Zylinder der Brennkraftmaschine eingespritzt wird.

Der Pumpenkolben 34 stützt sich über ein Stützelement 50 und eine in diesem auf dessen der Antriebswelle 12 zugewandter Seite gelagerten zylinderförmigen Rolle 52 am Nocken 26 der Antriebswelle 12 ab. Das Stützelement 50 ist beispielsweise etwa zylinderförmig ausgebildet und weist eine Vertiefung 54 auf, in der die Rolle 52 drehbar gelagert ist. Die Drehachse 53 der Rolle 52 verläuft zumindest annähernd parallel zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12. Der Pumpenkolben 34 weist an seinem dem Stützelement 50 zugewandten Ende einen im Durchmesser gegenüber dem restlichen Pumpenkolben 34 vergrößerten Kolbenfuß 56 auf und der Pumpenkolben 34 liegt mit der Stirnseite seines Kolbenfußes 56 am Stützelement 50 an.

Das Stützelement 50 ist in einen hülsenförmigen Stößel 60 eingesetzt, der in einer Bohrung 62 des Gehäuses 10 der Hochdruckpumpe in Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens 34, das heißt in Richtung von dessen Längsachse 35 verschiebbar geführt ist. Der Stößel 60 ist durchgehend hohl ausgebildet und weist einen der Antriebswelle 12 zugewandten Endbereich auf, in dem das Stützelement 50 mit geringem Spiel im Stößel 50 aufgenommen ist, an den sich der Antriebswelle 12 abgewandt ein nach innen ragender Ringbund 64 anschließt, der das Stützelement 50 auf dessen der Antriebswelle 12 abgewandter Seite übergreift.

Auf den Pumpenkolben 34 ist von dessen dem Pumpenarbeitsraum 38 begrenzendem Ende her ein Federteller 66 aufgeschoben, der sich am Kolbenfuß 56 abstützt. Zwischen dem Federteller 66 und dem Gehäuse 10 der Hochdruckpumpe ist eine vorgespannte Rückstellfeder 68 angeordnet, die beispielsweise als Schraubendruckfeder ausgebildet ist. Der Federteller 66 liegt mit seinem zentralen Bereich 166 in Richtung der Längsachse 35 des Pumpenkolbens 34 am Kolbenfuß 56 an. Mit seinem peripheren Bereich 266 liegt der Federteller 66 in Richtung der Längsachse 35 des Pumpenkolbens 34 im Stößel 60 an dessen Ringbund 64 auf der dem Stützelement 50 abgewandten Seite an. Der Federteller 66 ist derart elastisch verformbar ausgebildet, dass dessen peripherer Bereich 266 gegenüber dessen zentralem Bereich 166 in Richtung der Längsachse 35 des Pumpenkolbens 34 bewegbar ist. In Figur 2 ist der Federteller 66 in seinem elastisch verformten Zustand dargestellt. In seinem unverformten Ausgangszustand kann der Federteller 66 eben ausgebildet sein oder bereits in seinem peripheren Bereich 266 eine Durchbiegung gemäß Figur 2 aufweisen. Der Federteller 66 kann beispielsweise aus Blech bestehen und weist vorzugsweise eine geringere Steifigkeit auf als die Rückstellfeder 68. Durch die Rückstellfeder 68 wird über den Federteller 66 der Pumpenkolben 34 mit seinem Kolbenfuß 56 in Anlage am Stützelement 50 und dieses mit seiner Rolle 52 in Anlage am Nocken 26 der Antriebswelle 12 gehalten. Durch die Rückstellfeder 68 wird außerdem über den Federteller 66 der Stößel 60 mit seinem Ringbund 64 in Anlage am Stützelement 50 gehalten. Durch die elastische Verformbarkeit des Federtellers 66 ist dessen Anlage sowohl am Kolbenfuß 56 als auch am Ringbund 64 des Stößels 60 sichergestellt, auch wenn die Anlageflächen für den Federteller 66 am Kolbenfuß 56 und am Ringbund 64 des Stößels 60 in Richtung der Längsachse 35 des Pumpenkolbens 34 zueinander versetzt sind, was infolge von Fertigungstoleranzen der einzelnen Bauteile der Fall sein

kann. Durch die gegenüber dem Federteller 66 größere Steifigkeit der Rückstellfeder 68 wird die elastische Verformung des Federtellers 66 erreicht, so dass dieser sicher sowohl am Kolbenfuß 56 als auch am Ringbund 64 des Stößels 60 anliegt.

Beim Saughub des Pumpenkolbens 34, bei dem sich dieser bewirkt durch die Rückstellfeder 68 radial nach innen bewegt, wird der Pumpenarbeitsraum 38 durch den Kraftstoffzulaufkanal 40 bei geöffnetem Einlassventil 42 mit Kraftstoff befüllt, wobei das Auslassventil 46 geschlossen ist. Beim Förderhub des Pumpenkolbens 34, bei dem sich dieser bewirkt durch den Nocken 26 der Antriebswelle 12 gegen die Kraft der Rückstellfeder 68 radial nach aussen bewegt, wird durch den Pumpenkolben 34 Kraftstoff unter Hochdruck durch den Kraftstoffablaufkanal 44 bei geöffnetem Auslassventil 46 zum Speicher 110 gefördert, wobei das Einlassventil 42 geschlossen ist.

5

Ansprüche

10

15

20

25

30

35

1. Hochdruckpumpe, insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung einer Brennkraftmaschine, mit wenigstens einem Pumpenelement (32), das einen Pumpenkolben (34) aufweist, der einen Pumpenarbeitsraum (38) begrenzt und der zumindest mittelbar durch eine Antriebswelle (12) gegen die Kraft einer Rückstellfeder (68) in einer Hubbewegung angetrieben wird, wobei sich der Pumpenkolben (34) zumindest mittelbar über einen hülsenförmigen Stößel (60) an der Antriebswelle (12) abstützt und wobei die Rückstellfeder (68) zumindest am Pumpenkolben (34) angreift, dadurch gekennzeichnet, dass in den Stößel (60) ein Stützelement (50) eingesetzt ist, an dem sich der Pumpenkolben (34) zur Antriebswelle (12) hin abstützt und das sich zumindest mittelbar an der Antriebswelle (12) abstützt, dass die Rückstellfeder (68) über einen Federteller (66) am Pumpenkolben (34) und am Stößel (60) angreift und dass der Federteller (66) in Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens (34) derart elastisch verformbar ist, dass durch dessen elastische Verformung Abweichungen der Lage von dessen Anlageflächen (56;64) am Pumpenkolben (34) und am Stößel (60) ausgeglichen werden.

2. Hochdruckpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Rückstellfeder (68) der Stößel (60) in Anlage am Stützelement (50) gehalten wird.

3. Hochdruckpumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Stößel (60) eine in diesen nach innen ragende Auflage (64) für das Stützelement (50) aufweist, mit der der

Stößel (60) am Stützelement (50) zur Antriebswelle (12) hin zur Anlage kommt.

- 5 4. Hochdruckpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Federteller (66) mit seinem zentralen Bereich (166) am Pumpenkolben (34) und mit seinem peripheren Bereich (266) am Stößel (60) angreift.
- 10 5. Hochdruckpumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Pumpenkolben (34) an seinem dem Stützelement (50) zugewandten Ende einen im Durchmesser gegenüber seinem übrigen Bereich vergrößerten Kolbenfuß (56) aufweist, an dem der Federteller (66) angreift.
- 15 6. Hochdruckpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Federteller (66) eine geringere Steifigkeit aufweist als die Rückstellfeder (68).
- 20 7. Hochdruckpumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im Stützelement (50) auf dessen der Antriebswelle (12) zugewandter Seite eine Rolle (52) drehbar gelagert ist, die auf der Antriebswelle (12) abrollt.
- 25 8. Hochdruckpumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Stützelement (50) zumindest im Bereich der Lagerung (54) der Rolle (52) mit einer Verschleißschuttschicht versehen ist.

Zusammenfassung

5 Die Hochdruckpumpe weist wenigstens ein Pumpenelement (32)
auf, das einen Pumpenkolben (34) aufweist, der einen
Pumpenarbeitsraum (38) begrenzt und der zumindest mittelbar
durch eine Antriebswelle (12) gegen die Kraft einer
Rückstellfeder (68) in einer Hubbewegung angetrieben wird.
10 Der Pumpenkolben (34) stützt sich zumindest mittelbar über
einen hülsenförmigen Stößel (60) an der Antriebswelle (12)
ab und die Rückstellfeder (68) greift zumindest am
Pumpenkolben (34) an. In den Stößel (60) ist ein
15 Stützelement (50) eingesetzt, an dem sich der Pumpenkolben
(34) zur Antriebswelle (12) hin abstützt und das sich
zumindest mittelbar an der Antriebswelle (12) abstützt. Die
Rückstellfeder (68) greift über einen Federteller (66) am
Pumpenkolben (34) und am Stößel (60) an. Der Federteller
20 (66) ist in Bewegungsrichtung des Pumpenkolbens (34) derart
elastisch verformbar, dass durch dessen elastische
Verformung Abweichungen der Lage von dessen Anlageflächen
(56;64) am Pumpenkolben (34) und am Stößel (60) ausgeglichen
werden.

Fig. 1

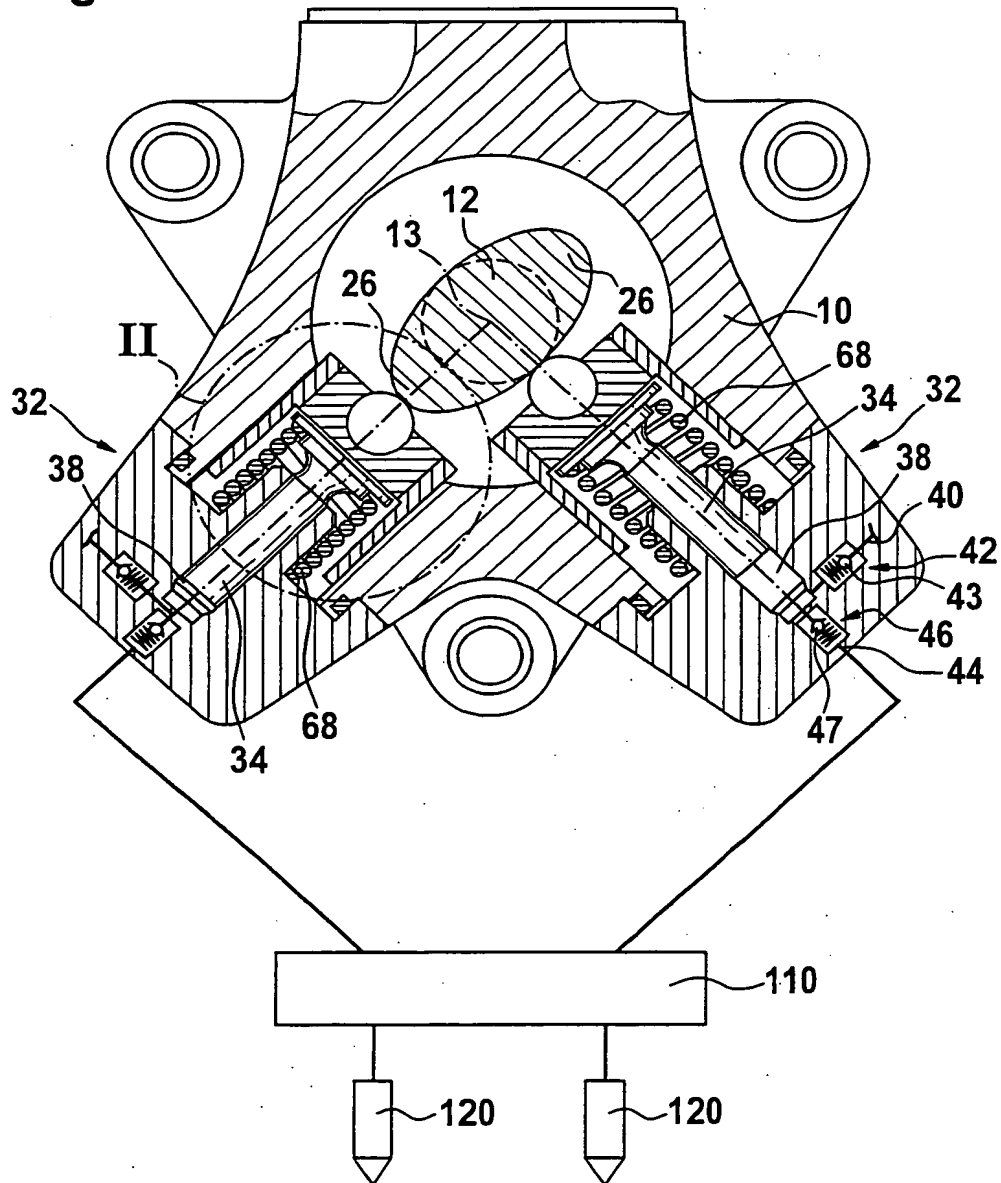


Fig. 2

